

PAT-NO: JP02003240629A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003240629 A  
TITLE: COMBINATION WEIGHING DEVICE  
PUBN-DATE: August 27, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TAKADA, YOSHIMITSU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ANRITSU SANKI SYSTEM CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2002037225

APPL-DATE: February 14, 2002

INT-CL (IPC): G01G019/387

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To operate continuously without generating a defective product even if the single article mass is fluctuated at the lot switching time of an object to be weighed.

SOLUTION: A mass distribution calculation means 41 receives the mass from a mass calculation means 26 and the number of articles from a conversion means 27 of the number of articles during weighing operation, and determines a mass distribution of the object to be weighed supplied at present, namely, the mean value A' of the single article mass and a standard deviation  $\sigma$ ;'. A conversion information renewal means 43 calculates new conversion information from the mean value A' and the standard deviation  $\sigma$ ;'. calculated by the

mass distribution calculation means 41, and renews the conversion  
information  
set in the conversion means 24 of the number of articles by the  
calculated  
conversion information.

COPYRIGHT: (C) 2003, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-240629  
(P2003-240629A)

(43) 公開日 平成15年8月27日 (2003.8.27)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 0 1 G 19/387

識別記号

F I  
G 0 1 G 19/387

テーマコード(参考)  
H  
C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-37225(P2002-37225)

(22) 出願日 平成14年2月14日 (2002.2.14)

(71) 出願人 302046001

アンリツ産機システム株式会社  
神奈川県厚木市恩名1800

(72) 発明者 高田 良光

東京都港区南麻布五丁目10番27号 アンリ  
ツ株式会社内

(74) 代理人 100079337

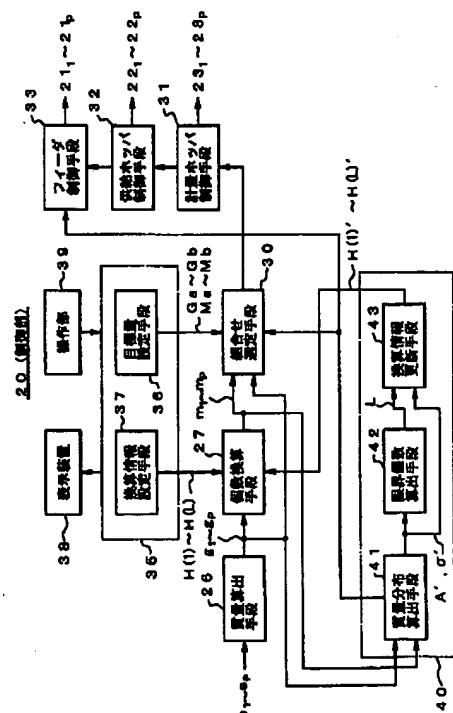
弁理士 早川 誠志

(54) 【発明の名称】 組合せ計量装置

(57) 【要約】

【課題】 被計量物のロットの切り換わり時等の単品質量の変動があっても、不良品を発生させることなく、継続的に運転できるようにする。

【解決手段】 質量分布算出手段41は、計量運転中に質量算出手段26からの質量と個数換算手段27からの個数を受けて、現在供給されている被計量物の質量分布、即ち、単品質量の平均値 $A'$ と標準偏差 $\sigma'$ とを求める。換算情報更新手段43は、質量分布算出手段41によって算出された平均値 $A'$ と標準偏差 $\sigma'$ とから新たな換算情報を算出し、その算出された換算情報で個数換算手段24に設定されている換算情報を更新する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の計量部に供給されて検出された被計量物の各質量を、予め設定された換算情報に基づいてそれぞれ個数に換算し、該換算した個数に基づいて被計量物の組合せを選定し、該組合せに選定された被計量物を前記計量部から排出する組合せ計量装置において、

運転中に前記複数の計量部で検出される被計量物の質量とその個数換算結果とに基づいて、被計量物の単品質量の平均値と標準偏差を算出する質量分布算出手段（41）と、

前記質量分布算出手段によって算出された平均値と標準偏差とに基づいて、個数換算に必要な換算情報を更新する換算情報更新手段（43）とを設けたことを特徴とする組合せ計量装置。

【請求項2】前記質量分布算出手段によって算出された平均値と標準偏差と、現換算情報の基になった平均値と標準偏差とを比較する分布比較手段（45）を有し、前記換算情報更新手段は、前記分布比較手段の比較結果に応じて、換算情報の更新を行なうことを特徴とする請求項1記載の組合せ計量装置。

【請求項3】前記複数の計量部に対して被計量物を自動供給する供給手段（21、22）を有し、前記質量分布算出手段は、前記分布比較手段によって平均値と標準偏差の少なくとも一方の差が基準値以上になったことが判定されたときに、前記複数の計量部の少なくとも一つの特定制量部に対して被計量物が1個ずつ供給されるように前記供給手段に指示し、該特定制量部の計量結果から単品質量の平均値と標準偏差を算出するように構成され、

前記換算情報更新手段は、前記特定制量部に対して前記

質量分布算出手段が算出した平均値と標準偏差で決まる換算情報で現換算情報を更新するように構成されていることを特徴とする請求項2記載の組合せ計量装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】  
【発明の属する技術分野】本発明は、複数の計量部に被計量物を供給し、各計量部の計量結果に基づいて被計量物の個数についての組合せを選定し、選定した被計量物をひとまとめにして排出する組合せ計量装置において、被計量物のロットの切り換わり時等の単品質量の変動があっても、不良品を発生させることなく、継続的に運転できるようにするための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】質量が個々にばらつく物品を予め設定された個数範囲内でひとまとめにするために、従来から組合せ計量装置が用いられている。

【0003】この種の組合せ計量装置は、ホッパや計量器等からなる複数の計量部によって被計量物の質量をそれぞれ検出し、その各質量を個数換算して個数を求め、被計量物の組合せのなかから、その組合せた個数が予め

設定されている目標個数範囲内となる組合せを選定し、その組合せに選定された被計量物を計量部から排出してひとまとめにしている。

【0004】上記のように、個数について組合せ設定する組合せ計量装置では、個数換算に必要なパラメータを予め調べて設定しておく必要がある。

【0005】質量から個数へ正確な換算を行なうためには、被計量物個々の質量（単品質量）の分布を決める平均値と標準偏差が必要となる。

10 【0006】即ち、図9に示すように、被計量物個々の質量が正規分布に従うとし、測定して得られる単品質量の平均値をA、その標準偏差を $\sigma$ とすれば、その被計量物1個の質量の分布は、 $A \pm 3\sigma$ の範囲内にほぼ99.7パーセントの確率で入る。また、被計量物m個の質量の分布は、 $mA \pm 3\sigma m^{1/2}$ の範囲内にほぼ99.7パーセントの確率で入る。なお、 $3\sigma$ の代わりに $4\sigma$ を用いる場合もあり、この場合には、さらに確率が高くなる。

【0007】したがって、予め各個数毎の質量範囲を、

20  $m=1$ のとき、 $A \pm 3\sigma$   
 $m=2$ のとき、 $2A \pm 3\sigma 2^{1/2}$   
 $m=3$ のとき、 $3A \pm 3\sigma 3^{1/2}$   
 ……

と設定しておけば、計量器の出力信号から得られた質量が上記範囲のいずれにあるかを調べることで、その個数を検出することができる。

【0008】また、図10に示しているように、被計量物m個の分布の上限と被計量物m+1個の分布の下限とが交わるのは、

30  $mA + 3\sigma m^{1/2} = (m+1)A - 3\sigma (m+1)^{1/2}$

即ち、

$A = 3\sigma \{m^{1/2} + (m+1)^{1/2}\}$

が成立するときである。

【0009】したがって、被計量物の個数mを個数m+1と区別できるのは、

$A > 3\sigma \{m^{1/2} + (m+1)^{1/2}\}$

が成り立つ範囲であり、質量から個数を正しく換算できるのは、単品質量の平均値Aより $3\sigma \{m^{1/2} + (m+1)^{1/2}\}$ が小さくなる個数mの最大の値Lまでである。

【0010】このように、被計量物の計量によって得られた質量から個数換算を行う際には、単品質量の平均値と標準偏差とが必要となる。

【0011】このため、従来では、計量対象の被計量物を静止秤に一個ずつのせてその単品質量を求め、その平均値と標準偏差を計算によって求め、その平均値と標準偏差とから個数毎の質量範囲を計算して、これを組合せ計量装置の個数換算部に設定している。

50 【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のように、組合せ計量を行う前に被計量物個々の質量を静止秤で測定し、その平均値と標準偏差を計算し、さらに個数毎の質量範囲を計算して、組合せ計量装置に設定して運転を開始しても、被計量物のロットの切り換わり等で被計量物の単品質量の平均やバラツキの大きさが変化すると、個数の換算が正しく行なえず、不良品が発生してしまう。

【0013】このため、ロットの切り換わり毎に計量装置の運転を停止して上記作業を行なう必要があり、ラインの効率が著しく低下するという問題があった。

【0014】本発明は、この問題を解決して、ロットの切り換わり時等の被計量物の単品質量の平均やバラツキの変動があっても、不良品を発生させることなく、継続的に運転できる組合せ計量装置を提供することを目的としている。

【0015】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明の請求項1の組合せ計量装置は、複数の計量部に供給されて検出された被計量物の各質量を、予め設定された換算情報に基づいてそれぞれ個数に換算し、該換算した個数に基づいて被計量物の組合せを選定し、該組合せに選定された被計量物を前記計量部から排出する組合せ計量装置において、運転中に前記複数の計量部で検出される被計量物の質量とその個数換算結果とに基づいて、被計量物の単品質量の平均値と標準偏差を算出する質量分布算出手段(41)と、前記質量分布算出手段によって算出された平均値と標準偏差とに基づいて、個数換算に必要な換算情報を更新する換算情報更新手段(43)とを設けたことを特徴としている。

【0016】また、本発明の請求項2の組合せ計量装置は、請求項1記載の組合せ計量装置において、前記質量分布算出手段によって算出された平均値と標準偏差と、現換算情報の基になった平均値と標準偏差とを比較する分布比較手段(45)を有し、前記換算情報更新手段は、前記分布比較手段の比較結果に応じて、換算情報の更新を行なうことを特徴としている。

【0017】また、本発明の請求項3の組合せ計量装置は、請求項2記載の組合せ計量装置において、前記複数の計量部に対して被計量物を自動供給する供給手段(21、22)を有し、前記質量分布算出手段は、前記分布比較手段によって平均値と標準偏差の少なくとも一方の差が基準値以上になったことが判定されたときに、前記複数の計量部の少なくとも一つの特定計量部に対して被計量物が1個ずつ供給されるように前記供給手段に指示し、該特定計量部の計量結果から単品質量の平均値と標準偏差を算出するように構成され、前記換算情報更新手段は、前記特定計量部に対して前記質量分布算出手段が算出した平均値と標準偏差で決まる換算情報で現換算情報を更新するように構成されていることを特徴としてい

る。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。図1、図2は、本発明を適用した組合せ計量装置20の構成を示している。

【0019】図1において、複数P(Pは例えば10)のフィーダ21<sub>1</sub>～21<sub>P</sub>は、図示しない供給ラインから一端側に受けた被計量物をそれぞれ略水平に他端側へ搬送して、下方に配置された各供給ホッパ22<sub>1</sub>～22<sub>P</sub>にそれぞれ適量ずつ供給する。

【0020】供給ホッパ22<sub>1</sub>～22<sub>P</sub>は、被計量物の収容排出が可能のように底部が開閉自在に形成され、各フィーダ21<sub>1</sub>～21<sub>P</sub>から供給された被計量物を受けて、それぞれ下方に配置された計量ホッパ23<sub>1</sub>～23<sub>P</sub>に供給する。

【0021】各計量ホッパ23<sub>1</sub>～23<sub>P</sub>は、供給ホッパ22<sub>1</sub>～22<sub>P</sub>と同様に、被計量物の収容排出が可能のように底部が開閉自在に形成され、それぞれ計量器24<sub>1</sub>～24<sub>P</sub>に支持されており、各計量器24<sub>1</sub>～24<sub>P</sub>は、対応する計量ホッパとその計量ホッパ内に収容されている被計量物の荷重に対応する計量値信号s<sub>1</sub>～s<sub>P</sub>を、後述する質量算出手段26に出力する。

【0022】集合排出装置25は、計量ホッパから排出される被計量物をひとまとめにして排出する。

【0023】図2に示しているように、質量算出手段26は、各計量器24<sub>1</sub>～24<sub>P</sub>からの計量値信号s<sub>1</sub>～s<sub>P</sub>を受け、その計量値から計量ホッパ自体の質量(空になったときの計量値信号)を減じて、各計量ホッパ23<sub>1</sub>～23<sub>P</sub>に収容されている被計量物の質量g<sub>1</sub>～g<sub>P</sub>を算出する。

【0024】この質量算出手段26は、計量ホッパとそれに対応する計量器とともに計量部を構成するものであり、ここでは、複数の計量部に共通に含まれるものとするが、上記の質量算出機能をそれぞれ計量器毎に設けたり、計量器自体に上記質量算出機能を設けてもよい。

【0025】個数換算手段27は、後述する換算情報設定手段37によって予め設定されている換算情報、例えば、質量範囲と個数との関係を表す情報に基づいて、質量算出手段26で算出された各質量g<sub>1</sub>～g<sub>P</sub>をそれぞれ個数m<sub>1</sub>～m<sub>P</sub>に換算する。

【0026】組合せ選定手段30は、質量算出手段26によって算出された各計量ホッパ23<sub>1</sub>～23<sub>P</sub>の被計量物の質量g<sub>1</sub>～g<sub>P</sub>と、個数換算手段27によって得られた各計量ホッパ23<sub>1</sub>～23<sub>P</sub>の被計量物の個数m<sub>1</sub>～m<sub>P</sub>とに基づいて、予め設定された目標質量範囲G<sub>a</sub>～G<sub>b</sub>および目標個数範囲M<sub>a</sub>～M<sub>b</sub>に入る計量ホッパの組合せを選定する。

【0027】計量ホッパ制御手段31は、計量ホッパ23<sub>1</sub>～23<sub>P</sub>のうち、組合せ選定手段30によって組合せに選定された計量ホッパを開閉させ、その計量ホッパ

に収容されていた被計量物を集合排出装置25に排出させる。

【0028】供給ホッパ制御手段32は、供給ホッパ22<sub>1</sub>～22<sub>P</sub>のうち、計量ホッパ制御手段31によって開閉されて空になった計量ホッパに対応する供給ホッパを開閉してその計量ホッパに被計量物を供給させる。

【0029】フィーダ制御手段33は、フィーダ21<sub>1</sub>～21<sub>P</sub>のうち、供給ホッパ制御手段32によって開閉されて空になった供給ホッパに対応するフィーダを駆動してその供給ホッパに新たな被計量物を供給する。

【0030】なお、前記した、フィーダ21<sub>1</sub>～21<sub>P</sub>、供給ホッパ22<sub>1</sub>～22<sub>P</sub>およびこれらを開閉制御する供給ホッパ制御手段32、フィーダ制御手段33は、各計量ホッパ23<sub>1</sub>～23<sub>P</sub>に被計量物を供給するための供給手段を構成するものである。

【0031】パラメータ設定部35は、運転前に組合せ選定手段30の組合せ選定に必要な目標質量範囲および目標個数範囲を設定するための目標量設定手段36と、運転前に個数換算手段27の個数換算に必要な質量範囲と個数の関係を示す換算情報を初期設定するための換算情報設定手段37とを有している。

【0032】目標量設定手段36は、表示装置38に目標質量範囲および目標個数範囲の入力を指示する文字列等を表示し、操作部39の操作で入力された目標質量範囲Ga～Gbおよび目標個数範囲Ma～Mbを組合せ選定手段30に設定する。

【0033】また、換算情報設定手段37は、例えば個数換算に必要な換算情報の初期値の入力を指示する文字列等を表示装置38に表示し、操作部39の操作で入力された換算情報を個数換算手段27に初期設定する。

【0034】換算情報更新部40は、質量算出手段26によって算出された被計量物の各質量とその質量に対して個数換算手段27が出力する個数とに基づいて、現在供給されている被計量物の個数換算に適した新たな換算情報を求めて、現在用いられている換算情報を更新する。

【0035】この換算情報更新部40は、計量運転中に、質量算出手段26からの質量と個数換算手段27からの個数を受けて、現在供給されている被計量物の単品の質量分布を決める平均質量とその標準偏差とを算出する質量分布算出手段41と、単品質量の平均値と標準偏差とから個数換算可能な限界個数を求める限界個数算出手段42と、1個から限界個数までの各個数に対する質量範囲を求め、これを新たな換算情報として個数換算手段27に設定する換算情報更新手段43と有している。

【0036】なお、質量分布算出手段41による質量分布の算出の対象は、個数換算手段27から正確な換算値が得られるように、被計量物の収容個数が少ない(例えば1個や2個)計量ホッパとする。

【0037】この被計量物の収容個数が少ない計量ホッ

パは、計量運転中に自然に発生するものを抽出する場合と、供給量を小さくして意識的に収容個数を少なくする場合とがある。

【0038】前者の場合には、個数換算手段27で所定個(例えば2個)以下の換算個数が得られたときに、その個数と質量とから単品の平均質量および標準偏差を求める。

【0039】また、後者の場合には、特定の少数の計量ホッパに対する被計量物の供給量を常時少なくなるように設定し、その特定の計量ホッパについての個数換算結果と質量とから平均単品質量と標準偏差を求める方法や、所定時間毎に特定の計量ホッパあるいは全ての計量ホッパに対する被計量物の供給量を少なくして、その期間にそれらの計量ホッパについての個数換算結果と質量とから平均質量と標準偏差を求める方法等がある。

【0040】以下最も簡単な例として、質量分布算出手段41が、計量運転中、定期的に2つの特定の計量ホッパ(例えば計量ホッパ23<sub>1</sub>、23<sub>2</sub>)に対する被計量物の供給目標個数が1個となるようにフィーダ制御手段33に指示するとともに、その特定の計量ホッパの少なくとも一方が組合せに優先的(あるいは強制的)に選定されるように組合せ選定手段30に指示し、その少量供給期間中に特定の計量ホッパについて質量算出手段26で算出される質量に対して個数換算手段27で1個の換算結果が得られる毎に、その質量を被計量物の単品質量として記憶し、所定数の単品質量が記憶された時点で単品の平均質量と標準偏差を算出するものとする。

【0041】なお、この少量供給期間中に個数換算手段27で1個と換算されたR個の質量をu(1)～u

(R)とすると、単品平均質量A'は、

$$A' = (1/R) \{u(1) + u(R)\}$$

となり、標準偏差σ'は、

$$\sigma' = \{ (1/R) \sum_{i=1}^{R} [u(i) - A']^2 \}^{1/2}$$

となる。

【0042】限界個数算出手段42は、質量分布算出手段40によって算出された単品平均質量A'と標準偏差σ'を受け、

$$A' > 3\sigma' \{m^{1/2} + (m+1)^{1/2}\}$$

が成り立つ個数mのうち、最大の個数Lを個数換算が可能な限界個数として求める。

【0043】また、換算情報更新手段43は、個数m=1～Lについての質量範囲、

$$H(1)' = A' \pm 3\sigma'$$

$$H(2)' = 2A' \pm 3\sigma' 2^{1/2}$$

$$H(3)' = 3A' \pm 3\sigma' 3^{1/2}$$

……

$$H(L)' = LA' \pm 3\sigma' L^{1/2}$$

を換算情報として算出し、この換算情報で個数換算手段27に設定されている換算情報を更新する。

【0044】以上のように構成された組合せ計量装置20では、新たな種類の被計量物に対する計量運転を開始する場合、予め目標質量設定手段36によって組合せ選定手段30に目標質量と目標個数を設定し、換算情報設定手段37によって個数換算手段27に換算情報H(1)～H(L)を初期設定し、設定した目標量や組合せるホッパ数等に応じて、フィーダ21<sub>1</sub>～21<sub>P</sub>の供給量を設定してから運転を開始する。

【0045】この運転が開始されると、各フィーダ21<sub>1</sub>～21<sub>P</sub>から被計量物が供給ホッパ22<sub>1</sub>～22<sub>P</sub>にそれぞれ供給され、各供給ホッパ22<sub>1</sub>～22<sub>P</sub>から計量ホッパ23<sub>1</sub>～23<sub>P</sub>に被計量物が供給され、その供給された被計量物の質量が質量算出手段26によって算出され、個数換算手段27によって質量から個数がそれぞれ求められ、組合せ選定手段30により、目標質量範囲内で目標個数範囲内となる組合せが選定され、その組合せに選定された被計量物を収容している計量ホッパが計量ホッパ制御手段31によって開閉されてその計量ホッパに収容されていた被計量物が集合排出装置25に排出される。

【0046】一方、空になった計量ホッパには、供給ホッパ制御手段32によってその計量ホッパに対応する供給ホッパから新たな被計量物が供給され、空になった供給ホッパには、フィーダ制御手段33によってその供給ホッパに対応するフィーダから新たな被計量物が供給される。

【0047】上記した計量ホッパによる計量、組合せ選定および選定品の排出の動作と、空になった計量ホッパに対する被計量物の供給動作とが並行して行なわれて、集合排出装置25からは、目標質量範囲で且つ目標個数範囲の被計量物がひとまとめにされて、順次排出されることになる。

【0048】図3は、このような計量運転が行なわれている間の換算情報更新部40の処理手順を示している。以下、この図3のフローチャートにしたがって換算情報更新部40の動作を説明する。

【0049】運転中、所定時間が経過する毎に、フィーダ制御手段33に対して、特定の計量ホッパ23<sub>1</sub>、23<sub>2</sub>に対応するフィーダ21<sub>1</sub>、21<sub>2</sub>による被計量物の供給目標個数を1個にするように指示され、組合せ選定手段30に対してその特定の計量ホッパ23<sub>1</sub>、23<sub>2</sub>に供給された被計量物が組合せに優先的（または強制的）に含まれるように指示される（S1～S3）。

【0050】なお、特定の計量ホッパに供給された被計量物を組合せに優先的に含まれるようにする方法としては、特定の計量ホッパに供給された被計量物の質量を目標質量範囲から減じて得られる仮の目標質量範囲と、被計量物の質量の個数換算結果を目標個数範囲から減じて得られる仮の目標個数範囲を用いて、特定の計量ホッパ以外の計量ホッパ内の被計量物の組合せを選定して、組

合せが選定された場合には、その選定された被計量物と特定計量ホッパ内の被計量物とを合わせて排出させ、組合せが選定できない場合には、特定計量ホッパの被計量物を除いて本来の目標質量範囲と目標個数範囲内に入る組合せを選定する。

【0051】なお、特定計量ホッパに供給された被計量物を強制的に組合せに参加させる場合には、仮の目標質量範囲と仮の目標個数範囲で組合せが得られない場合でも、その仮の目標質量範囲と目標個数範囲の上限を越えて最小となる組合せを選定して、選定された被計量物と特定計量ホッパ内の被計量物とを合わせて排出させる。

【0052】上記指示により、特定の計量ホッパ23<sub>1</sub>、23<sub>2</sub>に対する被計量物の供給個数が例えば1±1個程度となり、個数換算手段27から「1個」の換算結果が高い頻度で出力されることになる。

【0053】そして、個数換算手段27から「1個」の換算結果が出力される毎にその換算前の質量が単品質量として記憶され、その単品質量の記憶個数が所定数Rに達すると、フィーダ制御手段33に対して特定の計量ホッパ23<sub>1</sub>、23<sub>2</sub>に対する供給目標個数を元の状態に戻す指示がなされ、組合せ選定手段30に対して特定の計量ホッパ23<sub>1</sub>、23<sub>2</sub>の被計量物の優先的な組合せ参加を解除する指示がなされる（S4～S8）。

【0054】そして、記憶された全ての単品質量についての単品平均質量A'、標準偏差σ'が算出される（S9、S10）。

【0055】さらに、この単品平均質量A'と標準偏差σ'とから限界個数Lが求められ、1個からL個までの各個数に対する質量範囲H(1)'～H(L)'が算出されて、この算出された換算情報によって個数換算手段27の換算情報が更新される（S11、S12）。

【0056】このように、個数換算手段27の換算情報が定期的に更新されるので、例えば図4のように、計量運転中に被計量物のロットが切り換わって、その単品平均質量が初期値AからA'に変化し、標準偏差が初期値σからσ'に変化すると、この変化に追従して、各個数に対応する質量範囲も元の設定値H(1)～H(L)からそれぞれH'(1)～H'(L)に更新されるので、常に正確な個数換算を行なうことができる。

【0057】したがって、従来のように被計量物のロットの切り換わり時に、運転を停止して新しいロットの多数の被計量物の単品質量を秤で計量し、その計量結果から換算情報を算出して組合せ計量装置に設定するという作業が不要となり、計量運転を継続しながらロットの切り換わりによる単品質量の変動や標準偏差の変動に対応することができ、計量効率が格段に高くなる。

【0058】なお、実施形態の換算情報更新部40では、個数換算可能な限界個数Lを算出し、1個からL個までの各個数についての質量範囲を換算情報として算出していたが、通常運転中における各計量ホッパに対する

被計量物の供給個数が、限界個数 $L$ に比べて十分少ない場合には、限界個数算出手段42を省略して実際に供給される可能性のある個数までの質量範囲を換算情報として算出すればよい。

【0059】また、上記例は、最も簡単な例として、特定の計量ホッパに対する被計量物の供給目標個数を1個とし、その1個の換算結果が得られたときの質量を単品質量とし、その平均質量と標準偏差を求める場合について説明したが、被計量物の供給目標個数を2個あるいは3個等の複数にすることも可能である。

【0060】例えば、供給目標個数を2個とする場合には、図5に示しているように、特定の計量ホッパに対する被計量物の供給目標個数が2個となるように指示し、その特定の計量ホッパの組合せ参加を優先するように指示し、換算結果が2個となるときの質量を2個組品質量として記憶し、その2個組品質量の記憶数が所定数 $R$ になった段階で、特定の計量ホッパに対する供給目標個数および組合せへの優先的な参加の指示を解除し、2個組品質量の平均質量 $B$ と標準偏差 $\sigma_B$ とを求める(521~530)。

【0061】そして、この2個組品の平均質量 $B$ と標準偏差 $\sigma_B$ とから、単品の平均質量 $A''$ と標準偏差 $\sigma''$ を算出する(531、532)。

【0062】即ち、被計量物の単品平均質量が $A''$ 、標準偏差が $\sigma''$ とすれば、2個の場合の質量範囲は、前記したように、

$$2A'' \pm 3\sigma'' \cdot 2^{1/2}$$

となる。

【0063】この質量範囲と、算出された2個組品の平均質量 $B$ および標準偏差 $\sigma_B$ によって決まる質量範囲  $B \pm 3\sigma_B$

とは等しい。

【0064】そして、2個組品の平均質量 $B$ と、単品質量の平均値 $A''$ を2倍した値 $2A''$ とは等しいから、

$$\sigma_B = \sigma'' \cdot 2^{1/2}$$

と表すことができる。

【0065】したがって、

$$A'' = B/2$$

$$\sigma'' = \sigma_B / 2^{1/2}$$

の演算によって、単品質量の平均質量 $A''$ と標準偏差 $\sigma''$ を求めることができる。

【0066】なお、図示しないが、供給目標個数を3個にした場合には、3個組品の平均質量 $C$ と標準偏差 $\sigma_C$ を求め、

$$A'' = C/3$$

$$\sigma'' = \sigma_C / 3^{1/2}$$

の演算によって、単品の平均質量 $A''$ と標準偏差 $\sigma''$ を求めることができる。

【0067】そして、このようにして得られた平均質量 $A''$ と標準偏差 $\sigma''$ から、前記同様に、限界個数 $L$ を求

め、1~ $L$ 個までの各個数に対する質量範囲を求めて、個数換算手段27の換算情報を更新する(533、534)。

【0068】また、上記説明では、換算結果が1つの特定数のものだけを演算対象としていたが、これは本発明を限定するものではなく、例えば図6に示すように、換算個数が「1個」と「2個」のホッパを対象計量ホッパとし、その対象計量ホッパが発生したとき、その質量(単品質量あるいは2個組品質量)を記憶し、これらの質量の記憶総数が所定値 $R$ になった段階で、単品平均質量 $A'$ 、 $A''$ と単品標準偏差 $\sigma'$ 、 $\sigma''$ とを求める(541~547)。

【0069】そして、単品平均質量 $A'$ 、 $A''$ の平均を求めて、これを最終的な単品平均質量 $A_e$ とし、標準偏差 $\sigma'$ 、 $\sigma''$ の平均を求め、これを最終的な単品標準偏差 $\sigma_e$ とし、この最終的な単品平均質量 $A_e$ と単品標準偏差 $\sigma_e$ とに基づいて、前記同様に限界個数 $L$ を求め、1個から $L$ 個までの各個数の質量範囲を求めて、換算情報を更新する(548~551)。

【0070】また、前記説明では、1個以外の被計量物の質量の平均値と標準偏差とから単品質量の平均値と標準偏差を求め、その平均値と標準偏差に基づく換算情報で現段階の換算情報を更新していたが、複数個単位の被計量物の標準偏差から算出される単品の標準偏差は予測値であり、単品そのものを測定して得られる標準偏差に対して精度が低いので、算出された単品質量の標準偏差に所定の安全率を乗じて用いてもよい。

【0071】また、前記説明では、計量運転が継続している間、定期的に個数換算手段27の換算情報を自動更新していたが、操作部の操作による指示で換算情報を自動更新するように構成してもよい。

【0072】また、図6に示したように、換算情報の更新に必要な数の単品質量が得られる毎に、換算情報を自動更新するように構成してもよい。

【0073】また、図7に示しているように、換算情報更新部40に、個数換算手段27で現在使用されている換算情報の基になる平均値と標準偏差と、質量分布算出手段41によって算出された平均値と標準偏差とを比較する分布比較手段45を設け、その比較結果に応じて、換算情報更新手段43が換算情報の更新を行なうようにしてもよい。

【0074】この分布比較手段45を設けた場合の処理方法として、例えば、図8の処理561~563に示すように、「1個」の換算結果が得られたときの各質量に対して質量分布算出手段41が算出した平均値 $A'$ と標準偏差 $\sigma'$ と、現換算情報の基になる平均値 $A_r$ と標準偏差 $\sigma_r$ との差がともに基準値 $R$ 、 $Q$ 以下の場合には換算情報の更新を行わず、平均値と標準偏差の少なくとも一方の差が基準値を越えた場合に、質量分布算出手段41が算出した平均値 $A'$ と標準偏差 $\sigma'$ に基づく新たな

な換算情報で、現換算情報を更新する方法がある。なお、分布比較手段45は、平均値と標準偏差の少なくとも一方の差が基準値を越えた場合には、そのとき算出された平均値 $A'$ と標準偏差 $\sigma'$ を記憶しておき、次の分布比較の際の現換算情報の基になる平均値 $A_r$ と標準偏差 $\sigma_r$ として用いる。

【0075】また、別の処理方法として、通常は前記した少量供給を行わずに、常時あるいは所定時間が経過する毎に、全てあるいは特定の計量ホッパに収容されている被計量物の質量と個数換算結果から前記した演算により単品質量の平均値と標準偏差とを算出し、算出した単品質量の平均値 $A_e$ と標準偏差 $\sigma_e$ （予測値）と、現段階の換算情報の基になる平均値 $A_r$ と標準偏差 $\sigma_r$ とを分布比較手段45によって前記図8の処理S61～S63のようにそれぞれ比較する。

【0076】そして、その少なくとも一方の差が基準値P、Qを越えた場合に、前記図3のS2～S12の処理と同様に、特定の計量ホッパに対する被計量物の供給目標個数が「1個」で、その特定の計量ホッパに供給された被計量物が優先的に組合せに選定されるように指示して、その特定計量ホッパに供給された被計量物の質量に対する換算結果が「1個」となったときの質量を単品質量として記憶し、この単品質量の正確な平均値と標準偏差とを求め、その平均値と標準偏差に基づく換算情報で、現段階の換算情報を更新する方法がある。

【0077】また、前記説明では、特定計量ホッパに対する被計量物の少量供給を行なう際に、その特定計量ホッパに供給された被計量物を組合せに優先的に参加させて、短い期間に単品質量を記憶できるようにしていたが、逆にこの少量供給時に特定の計量ホッパに収容されている被計量物が組合せに選定されないように規制するとともに、この特定の計量ホッパに対して被計量物を少量ずつ追加投入し、投入前の質量と投入後の質量の差から追加投入された被計量物の質量を求め、その質量に対して個数換算して得られる個数とを順次記憶して、所定個数分の記憶値が得られた段階で、前記同様に単品質量の平均値と標準偏差を求め、この求めた単品質量の平均値と標準偏差から得られる新たな換算情報で現在の換算情報を更新したり、前記した分布比較手段45による分布比較を行ない、その比較結果によって換算情報の更新してもよい。

【0078】また、上記説明では、組合せ選定手段30で目標質量範囲内で且つ目標個数範囲内となる組合せを

選定していたが、質量に無関係に個数のみで被計量物を組合せる場合にも本発明を適用できる。

【0079】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の組合せ計量装置は、計量運転中に、質量算出手段からの質量と個数換算手段からの個数を受けて、現在供給されている被計量物の質量分布、即ち、単品質量の平均値と標準偏差とを求め、その平均値と標準偏差とから新たな換算情報を算出し、その算出された換算情報で個数換算手段に設定されている換算情報を更新している。

【0080】このため、計量運転中に被計量物のロットの切り換わりにより、単品質量とそのバラツキが変動しても、その変動に追従して換算情報が更新されるので、常に正確な個数換算を行なうことができ、従来のように運転停止が不要で、計量効率が格段に高くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態の機構部の構成を示す図

【図2】本発明の実施形態の制御部の構成を示すブロック図

20 【図3】実施形態の要部の処理手順の一例を示すフローチャート

【図4】実施形態の動作を説明するための図

【図5】実施形態の要部の処理手順の他の例を示すフローチャート

【図6】実施形態の要部の処理手順の他の例を示すフローチャート

【図7】実施形態の要部の変形例を示す図

【図8】実施形態の要部の処理手順を示すフローチャート

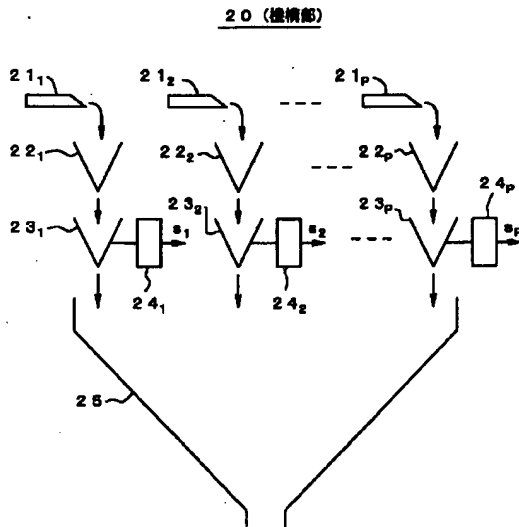
30 【図9】被計量物の質量分布を示す図

【図10】被計量物の質量分布を示す図

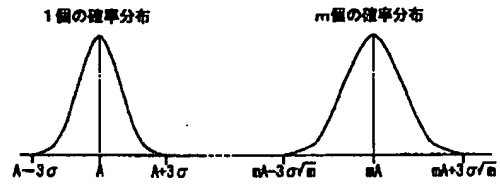
【符号の説明】

20……組合せ計量装置、21<sub>1</sub>～21<sub>P</sub>……フィーダ、22<sub>1</sub>～22<sub>P</sub>……供給ホッパ、23<sub>1</sub>～23<sub>P</sub>……計量ホッパ、24<sub>1</sub>～24<sub>P</sub>……計量器、25……集合排出装置、26……質量算出手段、27……個数換算手段、30……組合せ選定手段、31……計量ホッパ制御手段、32……供給ホッパ制御手段、33……フィーダ制御手段、35……パラメータ設定部、36……目標量設定手段、37……換算情報設定手段、38……表示装置、39……操作部、40……換算情報更新部、41……質量分布算出手段、42……限界個数算出手段、43……換算情報更新手段、45……分布比較手段

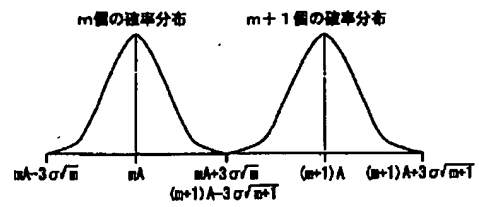
【図1】



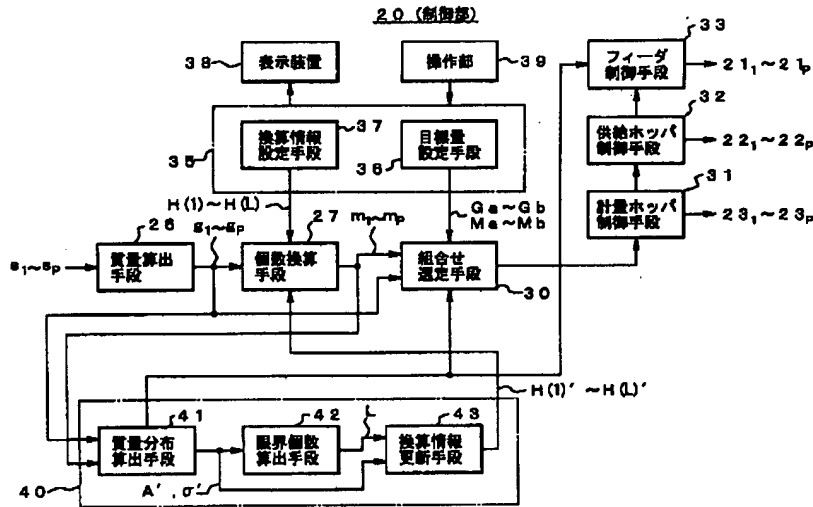
【図9】



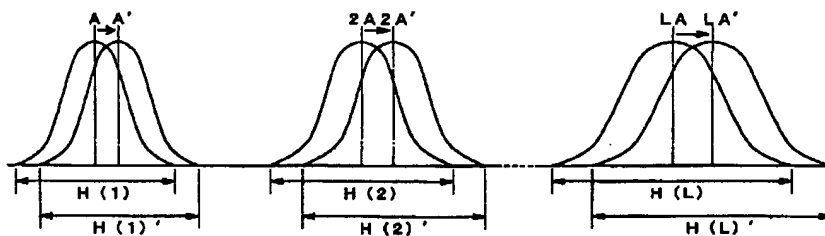
【図10】



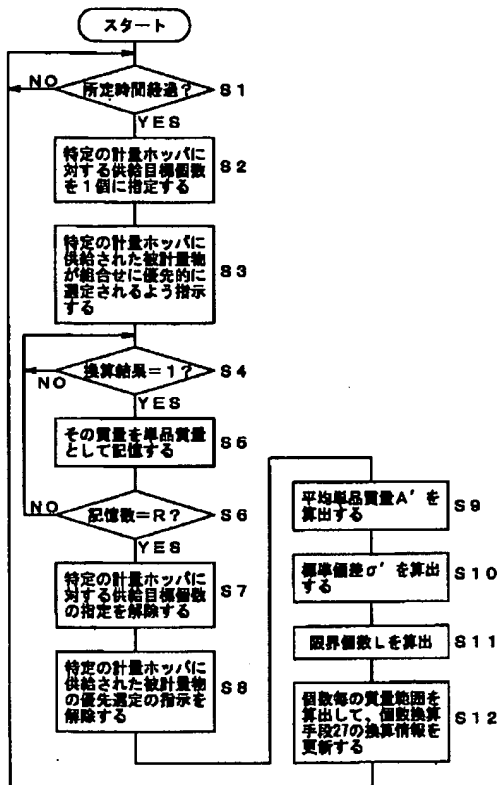
【図2】



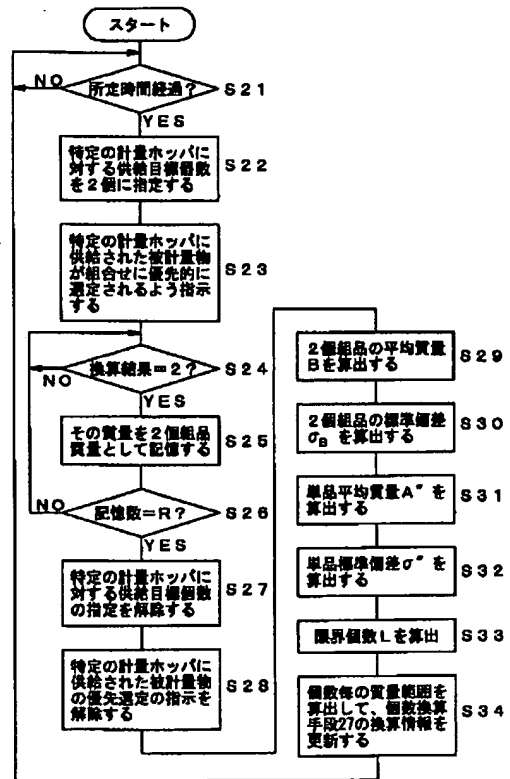
【図4】



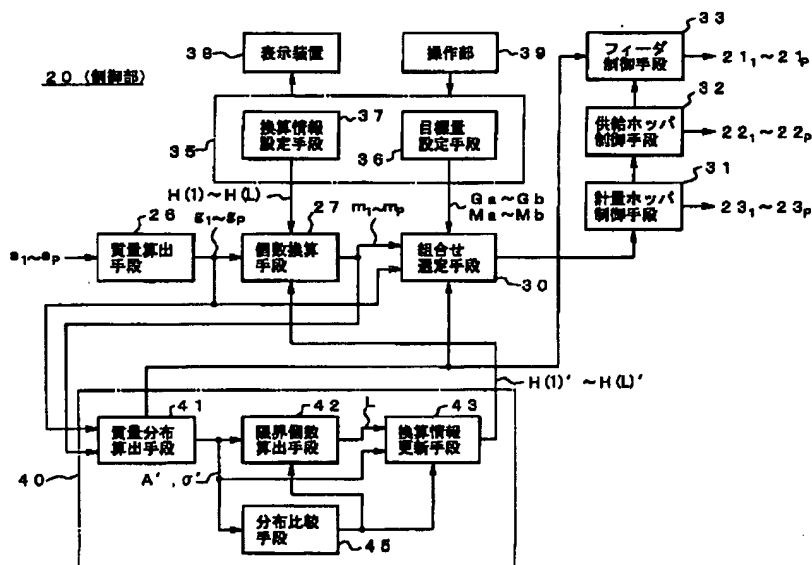
【図3】



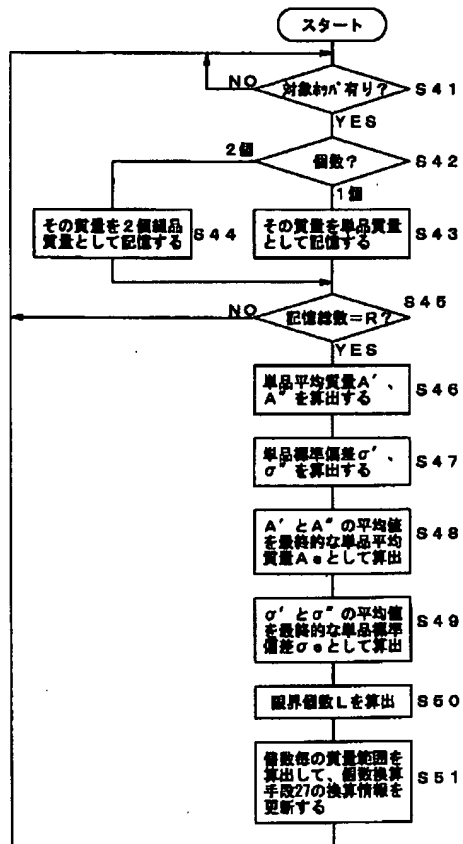
【図5】



【図7】



【図6】



【図8】

